

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

①

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

H 04 r, 1/22

H 04 r, 3/00

DEUTSCHES



PATENTAMT

②

Deutsche Kl.:

21 a2, 14/01

21 a2, 16/01

③

④

⑤

⑥

⑦

Offenlegungsschrift 2 025 844

Aktenzeichen: P 20 25 844.0

Anmeldetag: 27. Mai 1970

Offenlegungstag: 2. Dezember 1971

Anstellungspriorität: —

⑧

Unionspriorität

⑨

Datum: —

⑩

Land: —

⑪

Aktenzeichen: —

⑫

Bezeichnung: Schmalbandige elektroakustische Wandler für den Weitverkehr

⑬

Zusatz zu: —

⑭

Ausscheidung aus: —

⑮

Anmelder: Mangelsdorff, Günther, 6380 Bad Homburg

Vertreter gem. § 16 PatG: —

⑯

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 2025 844

Anmelder: Ing. Günther Mangelsdorff

Mai 1970

2025844

638 Bad Homburg vdH.
Kaiser-Friedrich-Promenade 141

Patentanmeldung mit Gebrauchsmuster-Hilfsantrag

"Schmalbandige elektroakustische Wandler für den Weitverkehr"

Die Erfindung betrifft extrem schmalbandige und in Bezug auf die Amplitudenverteilung innerhalb der Nutzfrequenzbandbreite regelbare elektroakustische Wandler mit starker Dämpfung außerhalb der Nutzbandbreite. Es ist Zweck dieser Wandler die Nachrichtenanlagen sowohl für den terristischen, als auch für den exterristischen Verkehr zu nutzen. Die Wandler sind bei allen Nachrichtenanlagen mit Sprechverbindung verwendbar. Grundlegend arbeiten die Wandler ohne aktive Bauelemente. In weiterer Ausbildung der Erfindung werden auch zusätzlich aktive Bauelemente eingesetzt.

Es sind auf der Geberseite Mikrofone z. B. für den Fernmeldeverkehr bekannt, die relativ schmalbandig mit einer Bandbreite von ungefähr $3 \frac{1}{2}$ Oktaven arbeiten. Auch sind Mikrofone bekannt, die gegen Ende ihres relativ breiten Übertragungsbereiches einen mit der Frequenz ansteigenden Übertragungsfaktor besitzen. Außerdem hat man Mikrofone für Rundfunkzwecke und Tonbandgeräte entwickelt, bei denen zwecks besserer Sprachverständlichkeit eine Amplitudenabsenkung der Bassfrequenzen möglich ist. Auf der Wiedergabeseite hat man spezielle Lautsprecher z. B. für Kleinradios gebaut, deren fest vorgegebener Frequenzgang mit dem betreffenden Gerät eine besonders gute Wiedergabe ermöglicht. In Bezug auf Kopfhörer hat man besonders für Schwerhörige, deren Hörempfinden individuell ist, spezielle Hörer geschaffen, die im Zusammenhang mit der aktiven Elektronik so eingestellt werden können, daß der Hörende in Bezug auf die Verständlichkeit ein Optimum angeboten bekommt.

Es ist auch bekannt, daß man mit Sprachkompressoren und -begrenzern versucht hat, die großen Amplitudenunterschiede der menschlichen Stimme auszugleichen, um dadurch eine bessere Aussteuerung der Gebergeräte zu erreichen.

Bei allen aufgeführten Fällen sind jedoch die elektroakustischen Wandler für den Weitverkehr zu breitbandig und lassen sich in Bezug auf den Frequenzgang nicht genügend und richtig regeln, um eine für den Weitverkehr notwendige Ausnutzung der benutzten Geräte zu gewährleisten. Die Hersteller der Wandler sind in Bezug auf Zweckmäßigkeit für den Weitverkehr oft Irrtümern erlegen; es werden z. B. Mikrofone und Lautsprecher für den Einseitenbandbetrieb angeboten, die für alles andere, nur nicht für diese Betriebsart von Vorteil sind. Auch die Hersteller der verstärkenden Geräte gehen meistens überhaupt nicht, oder nur unzureichend, auf die technische Auslegung für den Weitverkehr ein. Daß es notwendig ist, Mikrofon und Sender oder Empfänger und Lautsprecher bzw. Kopfhörer auf einen optimalen Wirkungsgrad für den Weitverkehr zu bringen, ist bis heute nicht genügend beachtet worden. Es bedurfte zwecks Erarbeitung des vorliegenden Patentes einer erheblichen theoretischen Klärung um zu dem Schluß zu kommen, daß der bisher beschrittene Weg zumindest als nicht ausreichend bezeichnet werden muß. Eine Menge praktischer Erfahrungen mußten gesammelt werden, um nachzuweisen, daß der derzeitige Stand der Wandlertechnik für den Weitverkehr überholt und es mit geringfügigen Mitteln - am übrigen Aufwand gemessen - möglich ist, die Weitübertragung von Sprache ganz wesentlich zu verbessern.

Die vorliegende Erfindung besteht darin, daß in erster Linie ohne Zuhilfenahme verstärkender Bauelemente die Nutzbandbreite der Wandler, wie Mikrofone, Kopfhörer und Lautsprecher auf $1 \frac{1}{2}$ Oktaven mit Resonanzfrequenzen bei etwa $f_u = 700$ und $f_o = 2100$ Hz Fig. 1 beschränkt wird, wobei im unregelmäßigem Zustand der Wandler bei der unteren Resonanzfrequenz f_u eine Überhöhung von ca. 8 dB 1 und bei der oberen

Resonanzfrequenz f_0 eine Überhöhung von ca. 15 dB 2 vorhanden ist und außerhalb der Nutzbandbreite $f_u \dots f_0$ der Wirkungsgrad der Wandler ab den Resonanzüberhöhungen gerechnet mit mehr als 30 dB/Oktave 3 abfällt wodurch eine genaue Anpassung an die Stimmlage des Sprechers und damit eine optimal gleichbleibende Ausgangsspannung gegeben ist und ein Ausgleich auf der Geber- und Wiedergabeseite zugunsten einer maximalen Silbenverständlichkeit die Resonanzüberhöhungen nicht nur bis auf den Pegel der Frequenz $f = 1000$ Hz 4 gedämpft, sondern auch auf starke negative Werte 5 geregelt werden können und geberseitig die vom Mikrofon abgegebene Spannung so aufbereitet ist, daß sie für eine folgende hochfrequente Spitzenbegrenzung ohne vorherige Frequenzgangkorrekturen verarbeitet werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der schematischen Fig. 2 näher erläutert wobei davon ausgegangen wird, daß die Wandlerprinzipien in der Elektroakustik reversibel sind. Bezüglich der mechanischen Abmessungen wird hier ein Mikrofon beschrieben, aufgrund der Reversibilität gilt jedoch das selbe für Kopfhörer und Lautsprecher, jedoch mit zum Teil veränderten mechanischen Abmessungen. Der Wandler 8, bei welchem seine Einstellbarkeit des Frequenzganges durch ein Variationszeichen gekennzeichnet ist, befindet sich in einem massiven Metallgehäuse 15 welches in Zusammenhang mit einer weichen Lagerung aus Porogummi 14 den Wandler gegen Körperschall schützt. Der Raum 6 hinter der durchbrochenen metallischen oder metallisierten Membrane 9 wird auf die untere Resonanzfrequenz $f_u = 700$ Hz durch seine Größe abgestimmt. Vor der Membrane 9 befindet sich der Raum 10, welcher als Absorber für die Frequenzen die höher liegen als die obere Grenzfrequenz $f_0 = 2100$ Hz wirkt. Die gegen Spritzwasser und Wind schützenden engmaschigen Gewebe 16 bestehen aus Plastik. In der Praxis wird "Nytrel" verwendet, welches ein feinstrukturiertes und gleichmäßiges Gewebe ist. Der regelbare Widerstand 11 regelt bei dem kapazitiven Schwinger die Basfrequenzen 1 gem. Fig. 1.

Dieses ist die einfachste physikalische Möglichkeit auf der Geberseite, welche auch dem geforderten Temperaturbereich gerecht wird, da ein keramischer Schwinger verwendet wird. Der Schwinger ist bezüglich seiner Länge derart bemessen, daß bei $f_0 = 2100$ Hz seine mechanische Resonanz liegt, so daß gegenüber $f = 1000$ Hz eine Resonanzüberhöhung von ca. 15 dB vorhanden ist. Da bei Auftreten dieser Resonanz auch Oberwellen erscheinen, wird der Schwingkreis 12, 13 normalerweise oberhalb $f_0 = 2100$ Hz abgestimmt, damit lediglich die Oberwellen gedämpft werden. Liegt die Stimmlage des Sprechers sehr hoch, wie bei Fistelstimmen oder asiatischen Singstimmen, so wird die Abstimmung des Schwingkreises in den oberen Resonanzfrequenzbereich 2 verlagert und es tritt so eine Bedämpfung des oberen Nutzfrequenzbereiches ein, welches bis auf negative Werte, bezogen auf $f = 1000$ Hz, eingestellt werden kann. Da die Resonanzfrequenz f_u in diesem Fall noch voll mit + 8 dB gegenüber $f = 1000$ Hz erhalten ist, tritt ein zu höheren Frequenzen abfallender Frequenzgang auf, durch welchen die Fistelstimmen zu einer normalen Stimmlage ausgeglichen werden. Für westliche Stimmlagen mit mehr oder weniger starken BaAnteilen wird umgekehrt verfahren. Der Schwingkreis 12, 13 bleibt oberhalb der Resonanzfrequenz f_0 abgestimmt und der Widerstand 11 wird so weit verkleinert, bis die BaAnteile der Stimme keine den übrigen Amplituden des Nutzfrequenzbereiches überragende Spannung mehr aufweisen. Im Normalfall muß allein dieser Widerstand 11 betätigt werden. Er trägt zur gleichmäßigen Spannungsabgabe des Mikrofons den wesentlichen Teil bei, zumal in diesem Fall die Resonanzüberhöhung bei $f_0 = 2100$ Hz voll wirksam ist und diese den natürlichen Amplitudenabfall der menschlichen Stimme ausgleicht. Durch genaue Einstellung beider Regler läßt sich jede Stimmlage derart abgleichen, daß am Ausgang des Mikrophones ein stark geglättetes Spannungsniveau über den Nutzfrequenzbereich vorhanden ist. Die Stimmcharakteristik geht dabei in krassen Fällen zum Teil verloren, was aber die Silbenverständlichkeit, auf die es hier allein ankommt, nicht mindert.

Der steile Abfall des Übertragungsfaktors außerhalb der Nutzbandbreite dient nicht nur dazu, die Übertragungsanlagen auch in dieser Beziehung bezüglich ihrer Leistung maximal zu nutzen, sondern auf der Geberseite weitgehend der Intermodulation und auf der Wiedergabeseite nichtlinearen Verzerrungen der Niederfrequenz zu begegnen. Der sich anschließende Übertrager 7 der in einem abgeschirmten Gehäuse 17 untergebracht ist, hat drei Anpassungsmöglichkeiten 18, hochohmig bei Betrieb mit Elektronenröhren, mittelohmig = 700 Ohm und niederohmig = 200 Ohm für den Anschluß an Halbleiter. Der Schalter 19 ist ein mehrpoliger Betriebsschalter, der frei zur Verfügung steht, damit alle Schaltmöglichkeiten bei den verschiedenen Betriebsarten, wie Relaisbetätigung oder Sprachsteuerung darstellbar sind. Der Wandler ist in einem robusten metallischen Gehäuse untergebracht. Der Geberwandler muß ein Nahbesprechungsmikrofon sein, weil nur durch einen genau festgelegten Besprechungsabstand eine annähernd gleichmäßige Ausgangsspannung erreicht werden kann. Dazu dient ein Abstandshalter Fig. 3, dessen Ausbuchtung am Kinn angelegt, einen zwangsläufig auf Millimetergenauigkeit bemessenen Besprechungsabstand gewährleistet. Ohne diese Maßnahme hätte das Mikrofon zum Teil seinen Sinn verloren, weil durch einen wechselnden Besprechungsabstand nicht nur die Ausgangsspannung in großem Maße geändert wird, sondern außerdem noch Frequenzgangänderungen auftreten, welche die vorher sorgfältig vorgenommene Einstellung zunichte machen. Die Ablagevorrichtung Fig. 4 dient dazu, wenn das Mikrofon in der Betriebsart Sprachsteuerung arbeitet, zu verhindern, daß ein durch das Ablegen des Mikrofones auftretender Körperschall die Sprachsteuerung in Funktion setzt. Die aus sehr weichem Porogummi oder Schaumplaststoff geformte Vorrichtung 20 hat inwendig die Form des Mikrofonkörpers und ist außen derart gestaltet, daß das Mikrofon beim Ablegen in einer Lage arretiert wird. Dieses gilt besonders für den Fall, daß der Schalter 19 ein Quecksilberschalter ist und durch eine Lageänderung des Mikrofones in unbeabsichtigte Funktion tritt.

Die gemäß Fig. 5 im Prinzip dargestellte hochfrequente Begrenzerschaltung dient dazu, die bereits vom Mikrofon 8 nivellierte Ausgangsspannung in ihren Spitzen zu begrenzen.

Der Geber 8 erzeugt über die Kapazitätsdiode 22 eine Frequenzmodulation deren Frequenzhub - dieser entspricht im wesentlichen der Lautstärke - in einem schmalbandigen Bandfilter 24 begrenzt wird. Die Rückwandlung in Niederfrequenz erfolgt durch einen FM - Gleichrichter 25, z. B. durch einen Ratiodetektor.

Der Quarzoszillator 23 arbeitet auf der Mittenfrequenz des Bandfilters 24, welches etwa den zehnten Teil der Bandbreite hat, die der Oszillator 23 als Frequenzhub macht. Um mit dem Oszillator 23 den nötigen Frequenzhub zu erreichen, arbeitet ersterer auf einem Oberton seines Schwingquarzes. Die Obertonschaltung schwingt im Frequenzbereich von etwa $f = 30$ bis 50 MHz, ohne daß eine Induktivität zur Abstimmung auf den Oberton erforderlich ist. Es kann z. B. der Schwingquarz eine Grundwelle von $f = 10\,000$ KHz haben und die Ausgangsfrequenz beträgt 50 MHz. Der absolute Frequenzhub ist dann so groß, daß eine kleine Niederfrequenzspannung an der Kapazitätsdiode 22 ausreichend ist. Diese Anordnung ist sehr einfach und läßt sich einschließlich einer kleinen Batterie in einem gebräuchlichen Mikrofonkörper unterbringen, so daß die Gesamtanordnung ohne jegliche Änderung am Gebergerät gegen ein normales Mikrofon austauschbar ist. Für den Fall, daß das Mikrofon drahtlos betrieben werden soll, kann die Anordnung hinter 22, 23 bei 21 getrennt werden.

Auf der Wiedergabeseite wird bei Verwendung von Lautsprechern die Silbenverständlichkeit durch Verwendung mehrerer Lautsprecher durch den pseudostereophonischen Effekt verbessert, der bei Kopfhörern automatisch gegeben ist. Für gestörte Weitverbindungen ist es außerdem von Nutzen, die Silben zu dehnen. Dafür ist im Wiedergabewandler eine zusätzliche Nachhalleinrichtung vorhanden.

Die beschriebenen Wandler eignen sich bezüglich ihrer extremen Eigenschaften für jede Art von Weitsprechverkehr, insbesondere Funkverkehr. Die Wiedergabewandler sind durch die Einstellbarkeit auf höchste Schmalbandigkeit 5 auch für den Telegraphieverkehr besonders geeignet. Trotz der extremen Schmalbandigkeit büßen die Wandler nicht an Verständlichkeit und auch in Maßen nicht an Natürlichkeit der Sprache ein, weil der Frequenzgang ähnlich wie bei "HiFi" - Geräten - wenn auch in einem schmalen Frequenzbereich - geregelt werden kann.

Aufseiten der Mikrofone ist durch eine schnelle Einstellbarkeit bei Sprecherwechsel immer eine maximale Nutzung der Sendegeräte gegeben.

In Betracht gezogene Druckschriften:

Proceedings of the 21 st. Annual Symposium on Frequency Control
U. S. Army Electronics Command Fort Monmouth. April 67.

UKW Berichte 1/März 1970

Olsen, Elements of Acoustical Engineering 2. Ausgabe, 1947

Beranek, Acoustik Measurements, 1950

Patentansprüche:

1. Schmalbandige elektroakustische Wandler für den Weitverkehr bei drahtlosen oder drahtgebundenen Sprechereinrichtungen, die geberseitig eine optimale Aussteuerung und wiedergabeseitig eine maximale Silbenverständlichkeit des benutzten Übertragungssystems bewirken, dadurch gekennzeichnet, daß ohne Zuhilfenahme verstärkender Bauelemente die Nutzbandbreite der Wandler, wie Mikrofone, Kopfhörer und Lautsprecher auf $1 \frac{1}{2}$ Oktaven mit Resonanzfrequenzen bei etwa $f_u = 700$ und $f_o = 2100$ Hz Fig. 1 beschränkt wird, wobei im ungeregelten Zustand der Wandler bei der unteren Resonanzfrequenz f_u eine Überhöhung von ca. 8 dB (1) und bei der oberen Resonanzfrequenz f_o eine Überhöhung von ca. 15 dB (2) vorhanden ist und außerhalb der Nutzbandbreite $f_u \dots f_o$ der Wirkungsgrad der Wandler ab den Resonanzüberhöhungen gerechnet mit mehr als 30 dB pro Oktave (3) abfällt wodurch eine genaue Anpassung an die Stimmlage des Sprechers und damit eine optimal gleichbleibende Ausgangsspannung gegeben ist und ein Ausgleich auf der Geber- und Wiedergabeseite zugunsten einer maximalen Silbenverständlichkeit die Resonanzüberhöhungen nicht nur bis auf den Pegel der Frequenz $f = 1000$ Hz (4) gedämpft, sondern bis auf starke negative Werte (5) geregelt werden können und geberseitig die vom Mikrofon abgegebene Spannung so aufbereitet ist, daß diese für eine folgende hochfrequente Spitzenbegrenzung ohne vorherige Frequenzgangkorrekturen verarbeitet werden kann.

2. Schmalbandige elektroakustische Wandler für den Weitverkehr gem. Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, Fig. 2 daß für die Resonanzüberhöhung von f_u sowohl ein Helmholtz - Resonator (6) hinter der Membrane (9) als auch ein Anpassungstransformator (7) mit der selben Resonanzfrequenz wirkt, und zugunsten der Resonanzüberhöhung von f_o die mechanischen Abmessungen des Wandlers (8) und für die zusätzliche Dämpfung oberhalb f_o ein Helmholtz-Resonator vor der Membrane (10) und die Verluste des Anpassungstransformators (7) bei höheren Frequenzen beitragen.

3. Schmalbandige elektroakustische Wandler für den Weitverkehr gem. Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Absenkung der Resonanzüberhöhungen (1,2) im Bereich von positiven Werten über einen linearen Zustand bis zu negativen Werten (5) kontinuierlich für die untere Resonanzfrequenz f_u durch einen regelbaren Widerstand (11) und für f_o durch einen LC oder RC - Kreis (12, 13) vorgenommen wird, dessen Resonanzfrequenz von oberhalb f_o durch Vergrößerung von L bzw. R und / oder C in den Nutzfrequenzbereich hereingestimmt wird, wobei eine Dämpfung der oberen Resonanzfrequenz f_o stattfindet.

4. Schmalbandige elektroakustische Wandler für den Weitverkehr gem. Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandler gegen Körperschall (14,15), Spritzwasser (16), gleichzeitig Wind (16) und elektromagnetische Felder geschützt (17) sind und einen Arbeitstemperaturbereich von mindestens 250 bis 300° K aufweisen.

5. Schmalbandige elektroakustische Wandler für den Weitverkehr gem. Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß alle Wandlerprinzipien, wie piezoelektrisch, elektrodynamisch, elektromagnetisch usw., einschließlich der verschiedenartigen Richtcharakteristiken und auch alle für die Praxis erforderlichen elektrischen Anpassungswiderstände (18) für Elektronenröhren bzw. Halbleiter angewendet werden können und entsprechend der Verwendung als Geber- oder Wiedergabegerät in ihren mechanischen Abmessungen zweckmäßig bemessen werden.

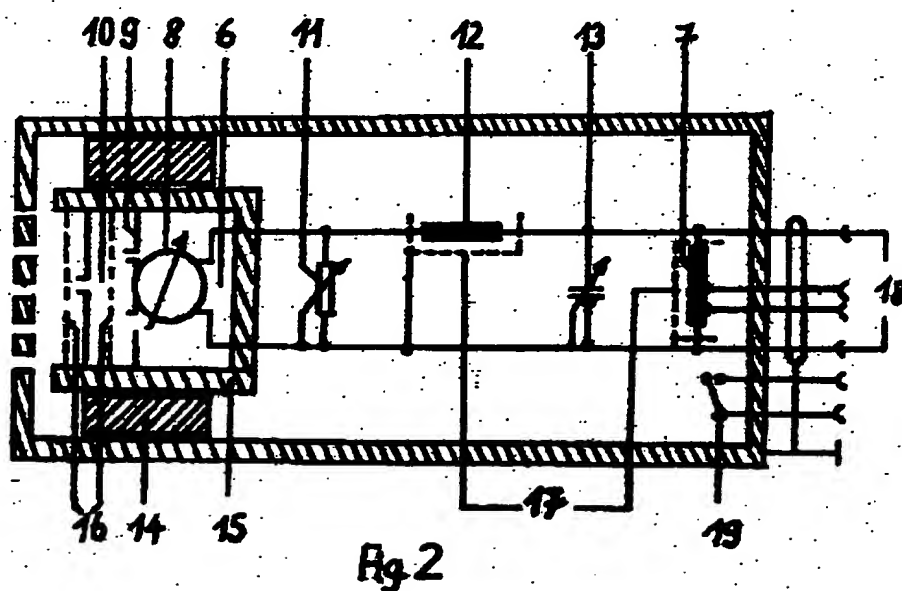
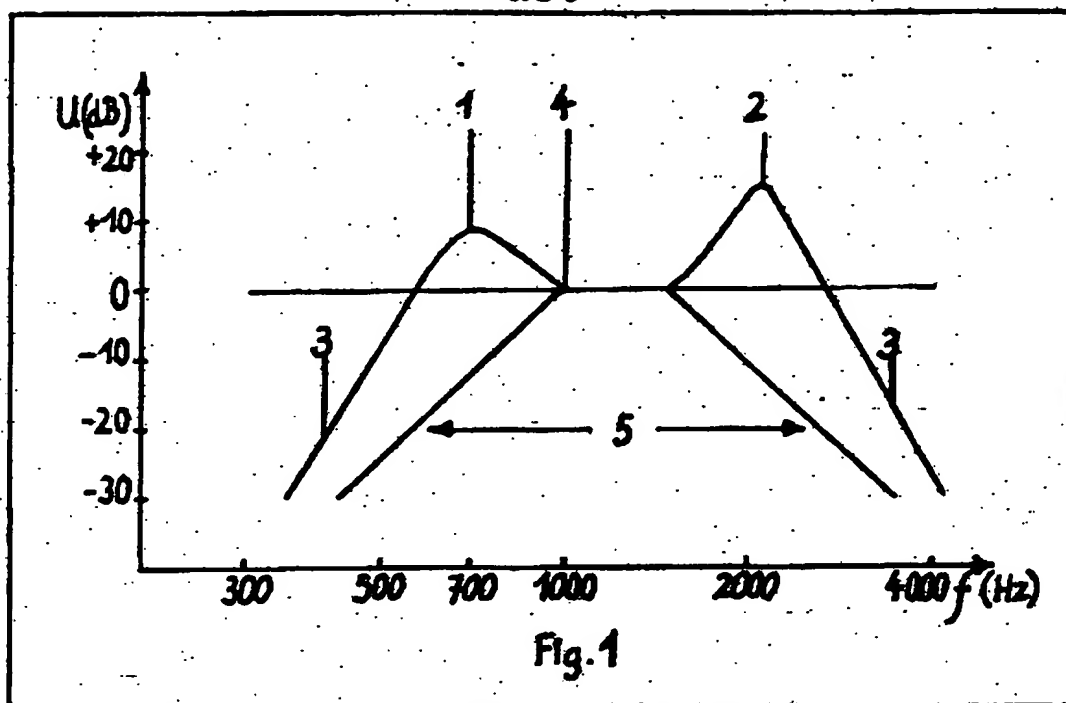
6. Schmalbandige elektroakustische Wandler für den Weitverkehr gem. Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandler ohne Änderung der elektroakustischen Eigenschaften in zweckgebundenen Ausführungen hergestellt werden können, z. B. als sog. Sprechgeschirr, Mobilmikrofon usw.

7. Schmalbandige elektroakustische Wandler für den Weitverkehr gem. Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungseinstellungen bei f_u (11) und f_o (12, 13) von außerhalb des Gehäuses betätigt werden können und die Einstellwerte an Markierungen ablesbar sind.
8. Schmalbandige elektroakustische Wandler für den Weitverkehr gem. Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Geberseite das Mikrofon einen mechanischen Druck- und/oder Schiebeschalter (19) besitzt, der auch durch einen mehrpoligen Quecksilberschalter ersetzt werden kann, dessen Schaltstellung durch die Lage des Mikrophones bestimmt wird.
9. Schmalbandige elektroakustische Wandler für den Weitverkehr gem. Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Geberseite das Mikrofon ein Nahbesprechungsmikrofon, auch Lippenmikrofon genannt, ist, bei welchem ein definierter Besprechungsabstand durch einen Abstandshalter Fig. 3 bestimmt wird, der der Gebrauchshaltung des Mikrophones entsprechend eingestellt werden kann und z. B. an das Kinn des Sprechers gedrückt wird, wodurch auch gegebenenfalls der Schalter (19) betätigt wird.
10. Schmalbandige elektroakustische Wandler für den Weitverkehr gem. Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Geberseite das Mikrofon eine so weiche Ablagevorrichtung Fig. 4 besitzt, daß beim Ablegen des Mikrophones, wenn die Geberanlage mittels Sprachsteuerung arbeitet, die Umschaltung nicht anspricht und die Ablagevorrichtung außen derart (20) geformt ist, daß das Mikrofon seine Lage nicht verändern kann.
11. Schmalbandige elektroakustische Wandler für den Weitverkehr gem. Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Geberseite eine hochfrequente Begrenzerschaltung Fig. 5 benutzt wird, wobei die durch das Mikrofon (8) aufbereitete Sprechspannung einer Kapazitätsdiode (22) zugeführt wird, die in einem Kristalloszillator (23) eine Frequenzmodulation erzeugt, deren Frequenzhub durch das Bandfilter

M

(24) verkleinert und durch einen FM - Gleichrichter (25) in niederfrequente Schwingungen rückgewandelt wird.

12. Schmalbandige elektroakustische Wandler für den Weitverkehr gem. Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung von Lautsprechern auf der Wiedergabeseite zwecks Verbesserung der Silbenverständlichkeit der Effekt der Pseudostereophonie und soweit erforderlich ein zusätzlicher Nachhall angewendet wird, wobei Letzteres auch für den Gebrauch von Kopfhörern zutrifft .



Anmelder:

Ing. Günther Kangelorff, Bad Kautzberg vM
Kaiser-Friedrich-Fremdenstraße 141

Patentmeldung mit Gebrauchsmuster-Hilfsantrag
"Schmalbandige Elektrophonische Wandler für den
Weitverkehr"

109849/1578 26. Mai 1970

- 19 -

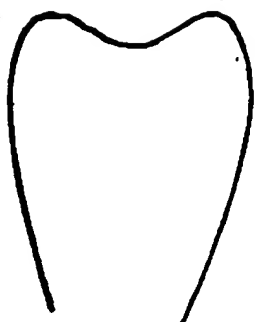
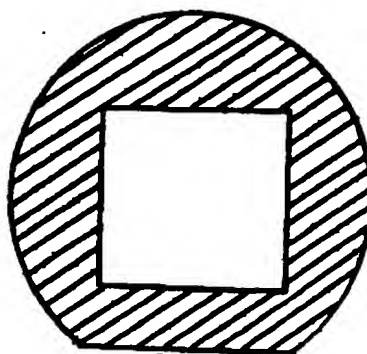


Fig. 3



20

Fig. 4

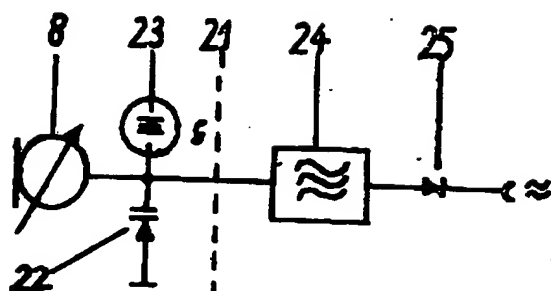
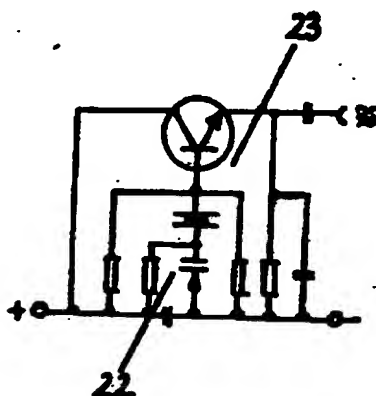


Fig. 5



Anmelder:

Ing. Günther Mangelorff, Bad Homburg v.d.H.
Kaiser-Friedrich-Fremstraße 141Patentanmeldung mit Gebrauchsmuster-Hilfsantrag
"Schmalbandige elektrostatische Samler für den
Weitverkehr"

26. Mai 1970

109849/1578